

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-267628

(43)Date of publication of application : 29.09.2000

(51)Int.Cl. G09G 3/30  
G09F 9/30  
H05B 33/14

(21)Application number : 11-073928

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 18.03.1999

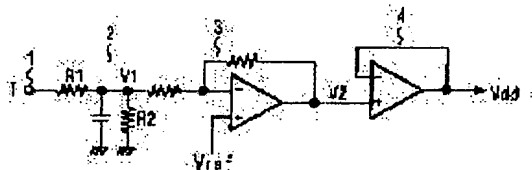
(72)Inventor : FURUMIYA NAOAKI

## (54) ACTIVE EL DISPLAY DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To realize an easy-to-see display of proper contrast according to an area occupied by light emitting pixels, namely, the number of the emitting pixels by providing this device with a current detecting circuit for detecting a current flowing into a cathode and a control circuit for controlling emitted brightness of EL elements according to the detected current.

**SOLUTION:** When a display is performed where a large area of the whole screen is occupied by light emitting pixels, a current made to flow into a cathode common to each pixel is increased. Since a current detecting circuit 2 outputs an output voltage  $V_1$  divided by resistors  $R_1$  and  $R_2$ , the resistor-divided voltage  $V_1$  rises as the current flowing into the cathode increases. Since the following inverse voltage amplifier circuit 3 inversely amplifies the output voltage  $V_1$  from the preceding stage, the output voltage  $V_2$  decreases. And current amplification is performed by a current amplifier of the next stage and the output is supplied to a power source line. Thus, light emitting brightness of EL elements is controlled according to the number of the light emitting elements, therefore, it is possible to realize an easy-to-see display of a low power consumption and proper contrast.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-267628

(P2000-267628A)

(43) 公開日 平成12年9月29日 (2000.9.29)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコ-ト* (参考)
G 0 9 G 3/30		G 0 9 G 3/30	K 3 K 0 0 7
G 0 9 F 9/30	3 6 5	G 0 9 F 9/30	3 6 5 C 5 C 0 8 0
H 0 5 B 33/14		H 0 5 B 33/14	A 5 C 0 9 4

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-73928

(22) 出願日 平成11年3月18日 (1999.3.18)

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 古宮 直明

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

(74) 代理人 100111383

弁理士 芝野 正雅

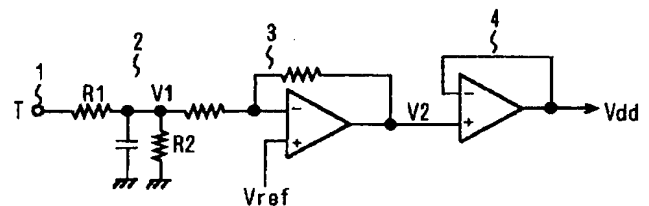
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アクティブ型EL表示装置

(57) 【要約】

【課題】 有機EL表示装置において、低消費電力であって、発光画素数に応じて適正なコントラストの見やすい表示を実現する。

【解決手段】 各画素に対応して独立に形成された複数の陽極201と、複数の陽極に対して共通に形成された陰極202と、その間の発光層45を含んで構成される複数のEL素子20を、各画素に対応して設けられ複数の陽極と電源電圧Vdd間に接続された複数のT F T 24で電流駆動するアクティブ型EL表示装置において、陰極に流れ込む電流を検出し検出電流に応じた出力電圧を発生する電流検出回路2と、その出力電圧を反転増幅する反転電圧増幅回路3と、反転電圧増幅回路の出力を電流増幅する電流増幅回4を設け、陰極に流れ込む電流に応じて電源電圧Vddを上昇もしくは低下させるようにする。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 各画素に対応して独立に形成された複数の陽極と、該複数の陽極に対して共通に形成された陰極と、前記陽極及び陰極とその間の発光層を含んで構成される複数のEL素子と、各画素に対応して設けられ前記複数の陽極と電源電圧ライン間に接続されて前記複数のEL素子を各々電流駆動する複数の薄膜トランジスタとを備えたアクティブ型EL表示装置において、前記陰極に流れ込む電流を検出する電流検出回路と、検出電流に応じて前記EL素子の発光輝度を制御する制御回路とを有することを特徴とするアクティブ型EL表示装置。

**【請求項2】** 前記制御回路は、前記検出電流の増加に応じて前記電源電圧を低下させ、前記検出電流の減少に応じて前記電源電圧を上昇させることを特徴とする請求項1記載のアクティブ型EL表示装置。

**【請求項3】** 前記電流検出回路は検出電流に応じた出力電圧を発生するよう構成され、前記制御回路は前記出力電圧を反転増幅する反転電圧増幅回路と、該反転電圧増幅回路の出力を電流増幅する電流増幅回路より構成されたことを特徴とする請求項1記載のアクティブ型EL表示装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は、薄膜トランジスタ(TFT)を用いて有機エレクトロルミネッセンス(EL)素子を駆動するアクティブ型のEL表示装置に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 有機EL素子は、自ら発光するため液晶表示装置で必要なバックライトが要らず薄型化に最適であると共に、視野角にも制限が無いため、次世代の表示装置としてその実用化が大きく期待されている。

**【0003】** このような有機EL表示装置には、単純マトリクス構造のパッシブ型と、TFTを用いるアクティブ型の2種類があり、アクティブ型においては、従来、図6に示す駆動回路が用いられていた。

**【0004】** 図6において70が有機EL素子であり、1画素分の駆動回路は、表示信号ライン75からの表示信号DATAがドレインに印加され、選択信号ライン76からの選択信号SCANがゲートに印加され、選択信号SCANによりオンオフするスイッチング用TFT71と、TFT71のソースと所定の直流電圧Vsc間に接続され、TFT71のオン時に供給される表示信号により充電され、TFT71のオフ時には充電電圧VGを保持するコンデンサ72と、ドレインが駆動電源電圧Vddを供給する電源ライン77に接続され、ソースが有機EL素子70の陽極に接続されると共に、ゲートにコンデンサ72からの保持電圧VGが供給されることにより有機EL素子70を電流駆動する駆動用TFT74によって構成されている。ここでは、有機EL素子の陰極は接地(GND)電位に接続されており、駆動電源電圧Vddは例えば10Vといった正電位である。

また、電圧Vscは例えば、Vddと同一電位あるいは接地(GND)電位とすればよい。

**【0005】** 有機EL素子70は、図7に示すように、IT0等の透明電極から成る陽極51とMgIn合金から成る陰極55との間に、MTDATAから成るホール輸送層52、TPDとRubreneから成る発光層53、Alq3から成る電子輸送層54を順に積層して形成されている。そして、陽極51から注入されたホールと陰極55から注入された電子とが発光層53の内部で再結合することにより光が放たれ、図中の矢印で示すように光は透明な陽極側から外部へ放射される。

**【0006】** また、駆動用のTFT74は、ガラス基板60上に、ゲート電極61、ゲート絶縁膜62、ドレイン領域63、チャンネル領域及びソース領域64を有するポリシリコン薄膜65、層間絶縁膜66、平坦化膜67を順に積層して形成されており、ドレイン領域63は電源ライン77(図6参照)を構成するドレイン電極68に、そして、ソース領域64は有機EL素子の陽極である透明電極51に接続されている。

**【0007】**

**【発明が解決しようとする課題】** 従来の構成においては、EL素子の陰極は接地電位に接続され、陽極に接続されてEL素子を電流駆動するTFTには正の固定の電源電圧Vddが供給されていた。従って、1つのEL素子に流れる最大電流値は固定されており、このため各画素の発光輝度も固定されていた。

**【0008】** ここで、全画面のうち発光画素の占める面積が大きい表示の場合、各発光画素の輝度があまりに高いと眩しくて見づらくなるので、少し低めの輝度で発光するように上記電源電圧を低くして最大電流値を低めに設定したとする。すると、全画面のうち発光画素の占める面積が小さい表示の場合でも、その発光輝度は低くなってしまふので、コントラストが低いはっきりしない表示になってしまう。しかしながら、発光画素の占める面積が小さい表示に合わせて、高めの輝度で発光するように上記電源電圧を高く設定すると、発光画素の占める面積が大きい表示をした場合に、眩しくなり過ぎて見づらくなると共に、消費電力が増大してしまう。

**【0009】** そこで、本発明は、消費電力を低減しながら、発光画素の占める面積即ち発光画素数に応じて適正なコントラストで見やすい表示を実現することを目的とする。

**【0010】**

**【課題を解決するための手段】** 本発明は、各画素に対応して独立に形成された複数の陽極と、該複数の陽極に対して共通に形成された陰極と、前記陽極及び陰極とその間の発光層を含んで構成される複数のEL素子と、各画素に対応して設けられ前記複数の陽極と電源電圧ライン間に接続されて前記複数のEL素子を各々電流駆動する複数の薄膜トランジスタとを備えたアクティブ型EL表示装置

において、前記陰極に流れ込む電流を検出する電流検出回路と、検出電流に応じて前記EL素子の発光輝度を制御する制御回路とを有することを特徴とする。

【0011】また、本発明では、前記制御回路は、前記検出電流の増加に応じて前記電源電圧を低下させ、前記検出電流の減少に応じて前記電源電圧を上昇させることを特徴とする。

【0012】また、本発明では、前記電流検出回路は検出電流に応じた出力電圧を発生するよう構成され、前記制御回路は前記出力電圧を反転増幅する反転電圧増幅回路と、該反転電圧増幅回路の出力を電流増幅する電流増幅回路より構成されたことを特徴とする。

【0013】

【発明の実施の形態】図3は、本発明によるEL表示装置に用いるEL表示パネルの回路構成を示しており、基本的には従来と同一構成である。

【0014】即ち、この構成は複数の画素を有するアクティブ型であって、有機EL素子20を駆動する1画素分の駆動回路は、表示信号ライン25からの表示信号DATAがドレインに印加され、選択信号ライン26からの選択信号SCANがゲートに印加され、選択信号SCANによりオンオフするスイッチング用TFT21と、TFT21のソースと所定の直流電圧Vsc間に接続され、TFT21のオン時に供給される表示信号により充電され、TFT21のオフ時には充電電圧VGを保持するコンデンサ22と、ドレインが駆動電源電圧Vddを供給する電源ライン27に接続され、ソースが有機EL素子20の陽極201に接続されると共に、ゲートにコンデンサ22からの保持電圧VGが供給されることにより有機EL素子20を電流駆動する駆動用TFT24によって構成されている。

【0015】そして、従来同様、有機EL素子20の陰極202は、接地（GND）電位等の固定電位である端子Tに接続され、電圧Vscは例えば10Vの正電位あるいは接地（GND）電位であるが、本実施形態では、電源電圧ライン27には従来の如く例えば10Vといった正の固定電圧が供給されるのではなく、図1に示す外部回路から可変の電源電圧Vddが供給される。

【0016】図4は、複数の画素について、図3に示すEL素子20及び駆動用TFT24の構造を示す断面図であり、31は表示信号DATAを供給するアルミニウムより成るドレインライン、32は電源電圧Vddを供給するアルミニウムより成る電源電圧ライン、33は選択信号Scanを供給するクロムより成るゲートラインであり、36が図3の駆動用TFT24、そして、37がITOより成り画素電極を構成するEL素子20の陽極201を表している。

【0017】この駆動用TFT36は以下のようにして形成する。まず、透明なガラス基板38上にクロムのゲート電極39を形成し、その上にゲート絶縁膜40を成膜する。次にゲート絶縁膜40の上にポリシリコン薄膜4

1を成膜し、これを層間絶縁膜42で覆った上にドレインライン31及び電源ライン32を形成する。更に、平坦化絶縁膜43を積層し、その上にITOにて成る陽極37を形成する。そして、ポリシリコン薄膜41のドレイン領域を電源ライン32にコンタクトし、ソース領域を陽極37にコンタクトする。また、図3に示すスイッチングTFT21の構造も駆動用TFT36と同一であり、TFT21に接続されるコンデンサ22はゲート絶縁膜を挟んだクロム電極とポリシリコン薄膜から構成されている。

【0018】また、陽極37は平坦化絶縁膜43上に各画素毎に分離して形成されており、その上にホール輸送層44、発光層45、電子輸送層46、陰極47が順に積層されることにより、EL素子が形成されている。そして、陽極37から注入されたホールと陰極47から注入された電子とが発光層45の内部で再結合することにより光が放たれ、この光が矢印で示すように透明な陽極側から外部へ放射される。また、発光層45は陽極37とほぼ同様の形状に画素毎に分離して形成され、更にRGB毎に異なる発光材料を使用することにより、RGBの各光が各EL素子から発光される。

【0019】ここで、ホール輸送層44、電子輸送層46、陰極47の材料として、例えば、MTDATA、Alq3、MgIn合金が用いられ、また、R、G、Bの各々の発光層45としては、DCM系をドーパントとして含むAlq、キナクリドン系をドーパントとして含むAlq、ジスチリルアリーレン系をドーパントとして含むDPVBi系を使用している。

【0020】ところで、EL素子の陽極37は上述したように画素毎に独立して形成されているのに対し、陰極47は図4に示すように全画素に対して共通して形成されている。図5に示す平面図により更に明らかなように、陰極47は連続して一面に形成されており、その陰極材料をそのまま引き延ばして外部回路との接続端子Tが形成されている。そして、この接続端子Tが、TABやFPC等の入力信号基板48中に設けられた銅等なる接続端子49の1本に連結されることにより、EL素子20の陰極202が接地（GND）電位等の固定電位に接続される。また、入力信号基板48の接続端子49には電源電圧用の接続端子も用意されており、その接続端子を通して図1に示す外部回路からの電源電圧Vddが、EL表示パネル内の電源ライン27に供給される。

【0021】次に、入出力信号基板48を介して接続される外部回路について、図1を参照しながら説明する。

【0022】図1において、1は端子Tと接続され全EL素子20の陰極202に流れ込む電流を入力する入力端子、2は2本の抵抗R1、R2とコンデンサから成り陰極に流れ込む電流を検出し、検出した電流に応じた電圧V1を出力する電流検出回路、3は2本の抵抗とオペアンプより成り出力電圧V1を反転して電圧増幅する反転電圧増幅回路、4はオペアンプより成りEL素子20の駆

動電流を確保するために電流増幅を行う電流増幅回路であり、その出力電圧が電源電圧Vddとして図3に示す電源ライン27に供給される。

【0023】そこで、図2aに示すように、全画面のうち発光画素（図示の斜線部分）の面積が大きい表示をする場合、各画素に共通な陰極202に流れ込む電流が多くなる。電流検出回路2ではR1とR2で抵抗分割した電圧を出力電圧V1としているため、陰極202に流れ込む電流が多くなると、抵抗分割電圧V1は上昇する。次の反転電圧増幅回路3では、前段からの出力電圧V1が反転されて増幅されるので、その出力電圧V2は低下する。そして、次段の電流増幅回路4で電流が増幅されてその出力が電源ライン27へ供給される。

【0024】よって、図2aに示すように全画面のうち発光画素の面積が大きい表示をする場合は、電源電圧Vddが低下することとなる。EL素子20を駆動するTFT24の電源電圧Vddが低下すれば、当然EL素子20に流れる電流も減り、EL素子20の発光輝度は低下する。しかし、全画面のうち発光画素の面積が大きい場合、コントラストの低下はそれほど気にならず、むしろ眩しくないため見やすい表示になると共に、消費電力を低減できる。

【0025】一方、図2bに示すように、全画面のうち発光画素の面積が小さい表示をする場合、各画素に共通な陰極202に流れ込む電流が少なくなり、電流検出回路2での抵抗分割電圧V1は低下する。そして、反転電圧増幅回路3ではその出力電圧V2は逆に上昇する。よって、この場合には、電源電圧Vddが上昇し、EL素子20に流れる電流が増え、EL素子20の発光輝度は高くなる。つまり、コントラストが高くなり、発光画素の面積が小さくてもはっきりした表示となる。また、この場合は輝度が高くなっても発光画素数が少ないため消費電力を低く抑えたままにできる。

【0026】以下、具体的数値を用いて説明する。

【0027】例えば、全画素数が100000で、全EL素子による全消費電流を100mAに設定したとする。

【0028】そこで、全画素が発光した場合、陰極に流れ込む電流が増えるので図1に示す外部回路は電源電圧Vddを低下させるように働き、結果として1画素当たり

の消費電流は、 $100\text{mA}/100000=1\mu\text{A}$ と小さくなる。従って、各画素の発光輝度は低くなり、眩しくない表示がなされると共に消費電力が抑えられる。一方、全画素のうち100画素のみが発光した場合、陰極に流れ込む電流が減るので図1に示す外部回路は電源電圧Vddを上昇させるように働き、1画素に流れる電流は、 $100\text{mA}/100=1\text{mA}$ と大きくなる。従って、高コントラストの表示が実現できる。

【0029】

【発明の効果】本発明によれば、発光画素数に応じてEL素子の発光輝度が制御されるので、低消費電力であって適正なコントラストの見やすい表示が実現される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態における外部回路構成を示す回路図である。

【図2】図1に示す回路の動作を説明するための説明図である。

【図3】本発明の実施形態におけるEL表示パネルの構成を示す回路図である。

【図4】本発明の実施形態におけるEL表示パネルの構成を示す断面図である。

【図5】本発明の実施形態におけるEL表示パネルの構成を示す平面図である。

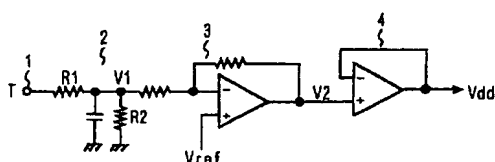
【図6】従来のEL表示装置の構成を示す回路図である。

【図7】従来のEL表示装置の構成を示す断面図である。

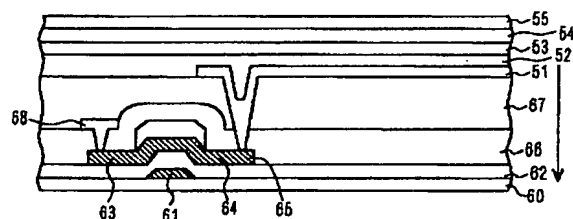
【符号の説明】

- 1 端子
- 2 電流検出回路
- 3 反転電圧増幅回路
- 4 電流増幅回路
- 20 EL素子
- 21 スイッチング用TFT
- 24 駆動用TFT
- 201、37 陽極
- 202、47 陰極
- 44 ホール輸送層
- 45 発光層
- 46 電子輸送層

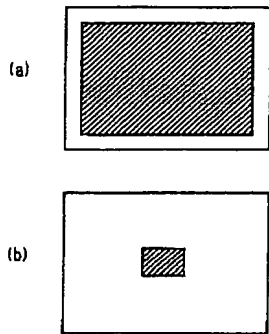
【図1】



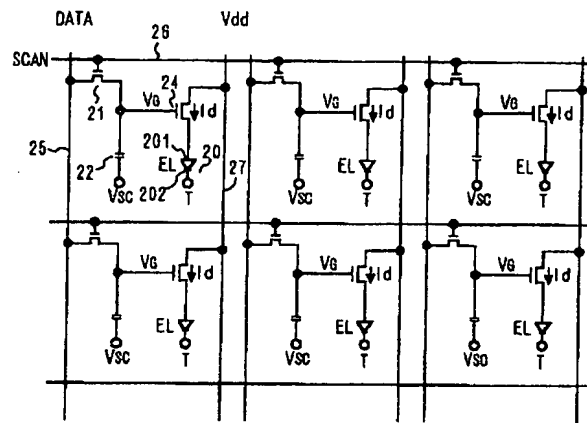
【図7】



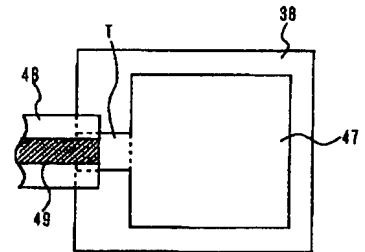
【図2】



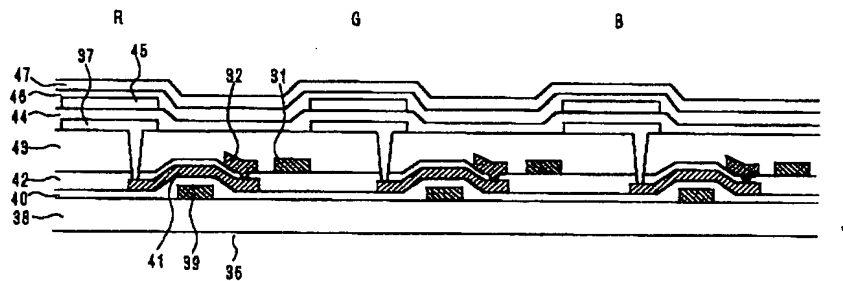
【図3】



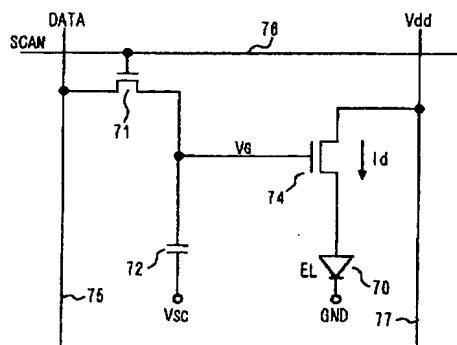
【図5】



【図4】



【図6】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3K007 AB02 AB05 AB17 BA06 BB07  
CA01 CB01 DA01 DB03 EB00  
GA04  
5C080 AA06 BB05 DD01 DD26 EE29  
FF12 GG01 GG09 JJ01 JJ03  
JJ06  
5C094 AA06 AA07 AA22 AA54 AA55  
BA03 BA29 CA19 DA13 DB04  
EA04 EA05 EA07 FA01 FA02  
FB01 GA10